Agilent 7700 シリーズ ICP-MS

究極のデザイン
比類ないパフォーマンス

The Measure of Confidence

Agilent Technologies

Agilent 7700 シリーズ ICP-MS

先進の ICP-MS テクノロジー。高感度な微量元素分析をより身近に。

数百にも及ぶ多様なサンプルを短時間で分析したい。高純度試薬に含まれる超微量金属を高い精度で検出したい。

Agilent 7700 シリーズ ICP-MS が、今日の、そしてこれからの分析課題の解決をサポートします。

ICP-MS に新たな基準を示す 7700 シリーズは、生産性、操作性、感度の向上、バックグラウンドの低減、
干渉除去機能の向上、フレキシビリティ性の向上、メンテナンス性の向上を達成しています。
そして、これらすべてが、市販の ICP-MS の中で最もコンパクトなメインフレームで実現されています。

ロバスト性に優れた 7700x は、幅広いアプリケーションに対応し、ハイスループットラボに最適です。
きわめて**高機能な 7700s** は、高感度性能が求められる半導体アプリケーション専用に設計されています。
新しい 7700e は、シンプルで使いやすいルーチン分析向けのシステムです。

カスタマイズ可能な新しい MassHunter ソフトウェアプラットフォームと、新開発の周波数マッチング型 RF ジェネレータや
第 3 世代のオクタポールリアクションシステム (ORS^3) といった数々の革新的なハードウェアを備えた 7700 シリーズは、
最高レベルのパフォーマンスと使いやすさを提供するとともに、きわめて複雑なサンプルマトリクスにおいても
信頼できる測定結果をもたらします。

Agilent 7700x ICP-MS は、革新的な
第 3 世代のセルである ORS^3 を搭載。
ヘリウムモードのセル性能をさらに
向上させ、高マトリクスサンプルの
分析においても最高のパフォーマンスを
提供します。

Agilent 7700 シリーズ ICP-MS の詳細については、**www.agilent.com/chem/ICPMS:jp** を参照してください。

すべてを凌駕する第 3 世代 ICP-MS

20 年以上にわたる ICP-MS の進化の過程で、アジレントは常に技術開発の牽引力となって、多くの重要な技術革新をもたらしてきました。7700 シリーズでは、より高いレベルのパフォーマンス、信頼性、自動化により、世界中のルーチンラボや専門家以外のオペレータにもご活用いただける ICP-MS を導入することで、この伝統を引き継いでいます。

複雑なマトリクスにも十分に対応するロバスト性

7700 シリーズは、高パフォーマンスのサンプル導入系、耐マトリクスインタフェース、高速の周波数マッチング型 RF ジェネレータなど、非常に複雑なマトリクスサンプルも容易に分析できるように開発されました。

アジレント独自の第 3 世代コリジョンセルは、分析結果に誤差をもたらす可能性のあるスペクトル干渉を除去するために、7700 シリーズのすべてに標準搭載されています。ヘリウム (He) モードは未知のマトリックスを含め、様々な多原子イオン干渉に効果があり、複雑かつ未知のマトリクスを含むサンプルを高い信頼性で分析する唯一のセルメソッドとして実証されています。

7700 シリーズの He モードでは、革新的な新イオンレンズと第 3 世代のセル設計を利用し、高い感度、低いバックグラウンド、より効果的な干渉の除去を実現しています。そのため、ほとんどのアプリケーションにおいて、反応性の高いセルガスを使用する必要はありません。

ルーチン分析を簡単に

7700 シリーズは、トレーニングコストを削減し、生産性を向上するために、次のような数多くのユーザフレンドリーな機能を備えています。

- 日間再現性や機器間の再現性を高める、ワンクリック設定可能なプリセットプラズマ条件
- オートチューニングによる一貫した信頼性の高い最適化 – ICP-MS 向けに開発された、高速で効果的に作用するシステム最適化プログラム
- インタフェースへのワンタッチアクセスと、日常のメンテナンスで容易に取り外し / 再装着ができるサンプリングコーン
- データ解析とレポート作成機能を強化した、新しいパワフルな MassHunter Workstation ソフトウェアプラットフォーム

先進の ICP-MS テクノロジー

高マトリクス導入 (HMI) キット

7700x に標準搭載されたアジレント独自の HMI システムにより、ICP-MS で初めて、溶解固形分濃度の高いサンプル (無希釈海水など) を直接分析できるようになりました (6 ページ)。

シールドトーチシステム (STS)

シールドトーチシステム (STS) は 7700 シリーズの主要な機能です。イオンエネルギーの広がりを軽減し、抑えることができます。He モードで干渉を最適に除去するために STS は不可欠です (6 ページ)。

オクタポールリアクションシステム (ORS^3)

He モードで高い効果を発揮し、複雑なサンプルマトリクスにおいても、簡便な操作で一貫性のある結果を提供します (4 ページ)。

20 年を超える ICP-MS 開発の歩み

Agilent 4500 シリーズ

完全なコンピュータ制御、オートチューニング、アジレント独自のシールドトーチシステムを使用した優れたクールプラズマパフォーマンスを特徴とする世界初のベンチトップ ICP-MS。全世界で約 1000 台の導入実績のある革命的なシステムです。

Agilent 7500 シリーズ

4500 シリーズの後継機種であり、これまでで最も広く使用されてきた ICP-MS。全世界で約 3000 台の導入実績を誇る業界標準装置です。

ORS³ – 複雑なマトリクスによる干渉を最高のレベルで除去

ICP-MS の多原子イオンに起因する干渉の除去

7700 シリーズには、新たに開発された第 3 世代オクタポールリアクションシステム (ORS³) が組み込まれており、イオン集束やコリジョン効率が向上しています。ORS³ によって He モードの効果が更に向上し、複雑なマトリクスを含むサンプルの多元素分析を最高のパフォーマンスで実行することができます。

He モードによる信頼性の高い結果

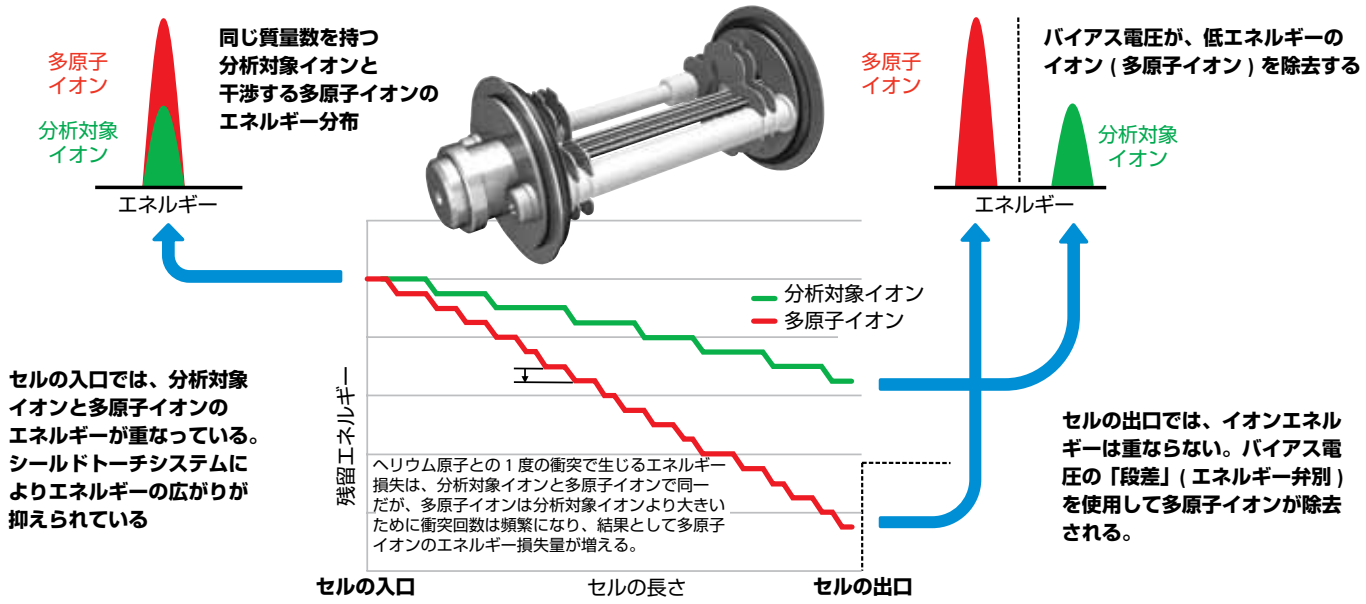
一般に ICP-MS では、ICP-OES などの分光分析技術と比べてシンプルなスペクトルが得られます。ただし、プラズマ、溶媒、サンプルマトリクスにより、多くの分析対象元素において多原子イオン干渉が問題となるため、最近の四重極 ICP-MS ではコリジョン / リアクションセル (CRC) を使用して、このような干渉を軽減しています。

ほとんどの CRC は、リアクションセルガスのみをセルガスとして使用しています。こうしたガスは、各分析対象元素における特定かつ既知の干渉をターゲットとするものです。このようなセルガスを用いたリアクションモードは、干渉が特定かつ既知のものである場合 (半導体プロセスに用いられる高純度化学物質などの組成がシンプルで一定なサンプルの場合) には有効ですが、複雑な未知サンプルや不安定なサンプルの多元素分析などでは汎用的かつ効果的に使用することが困難です。その理由は次のとおりです。

- 個々のリアクションガスは、そのセルガスと反応する干渉だけを除去するため、反応性の低い多原子イオンが残留し、干渉が残る。
- リアクションガスを選択する前に除去すべき干渉イオンを認識している必要がある。このため、未知サンプルやサンプル毎に干渉が変化する分析には適用できない。
- すべてのリアクションガスは副生成物イオンを形成するため、複雑なマトリクスサンプルでは予測できない新たな干渉を引き起こす。
- リアクションガスが一部の分析対象元素と反応し、信号強度が低下する。例えば、水素またはアンモニアセルガスを使用すると、銅とニッケルの感度が大きく低下することが報告されている。

7700 シリーズの He モードでは、未知サンプルにおいても信頼性の高い分析をシンプルに実行することができます。新たな干渉が発生したり、分析対象元素の信号強度が極端に低下することはありません。

He モードと運動エネルギー弁別 (KED) の使用による干渉の除去



Agilent 7700 シリーズ ICP-MS の詳細については、**www.agilent.com/chem/ICPMS:jp** を参照してください。

アプリケーションに合わせて構成された 7700 シリーズの 3 つのモデル

Agilent 7700x:
ルーチン分析や高マトリクスアプリケーション向けのロバスト性

7700x は、高マトリクスサンプルのルーチン分析向けに構成されており、HMI、プリセットプラズマ条件、He モード ORS^3 を標準搭載しています。

低酸化物比を兼ね備えた高温プラズマ、耐マトリクス性の高いインタフェース、9 桁のダイナミックレンジを備えた 7700x は、検体数の多いルーチンラボに求められる性能を備えていますが、さらに先端的な研究用途にも対応するハードウェアやソフトウェアの柔軟性も備えています。最高仕様の ICP-MS システムに期待される数多くの機能を標準で搭載しているため、きわめて困難な分析にも対応できます。フローインジェクションクロマトグラフとの結合、有機溶媒分析、腐食性の高い酸の分析など、高度なアプリケーション向けに 7700x をカスタマイズするための幅広いオプションとアクサセリも用意されています。

Agilent 7700s:
高純度半導体アプリケーション向けの高いパフォーマンス

7700s は、半導体業界における高純度材料などの分析に最適な構成です。効率の良いサンプル導入システム、オプションガスライン、第 2 セルガス (水素) ラインを標準搭載した 7700s は、既知の一貫性のあるマトリクスにおいて予想される干渉を除去するために高いパフォーマンスを提供します。

クールプラズマを使用しているラボでは、7700s を使用することで最新の ICP-MS 技術へ容易に移行することができます。最高のクールプラズマ機能をも備えた 7700s は、高純度材料 (超純水など) に含まれるイオン化しやすい元素を業界トップのパフォーマンスで測定可能なため、一般的なすべての半導体分析メソッドを 1 台の同じ機器で実行することができます。

Agilent 7700e:
ルーチン分析向けのシンプルな操作

高性能 ICP-MS へのステップとなる導入しやすい価格のシステムをお探しなら、He モード ORS^3 と主要なソフトウェア機能を搭載する 7700e が最適です。7700e は、シンプルかつ高度に自動化されたユーザーインタフェースと標準化されたハードウェア構成を備えています。また、将来的にラボの要件が変化したときには、7700x と同等の仕様へアップグレードすることもできます。

アジレントは、メソッド開発を効率化するために、
一般的なすべての半導体サンプルタイプに
標準操作手順書を提供しています。

高感度と高い信頼性を実現するデザイン

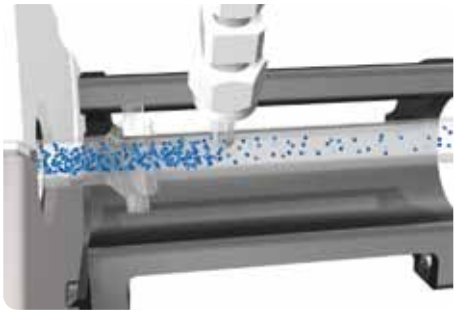
パフォーマンスと使いやすさを念頭において設計された 7700 シリーズのコンポーネント

サンプル導入

低流量のペルチェ冷却サンプル導入システムにより、安定性とデータの一貫性が向上します (すべての 7700 シリーズで標準装備)。

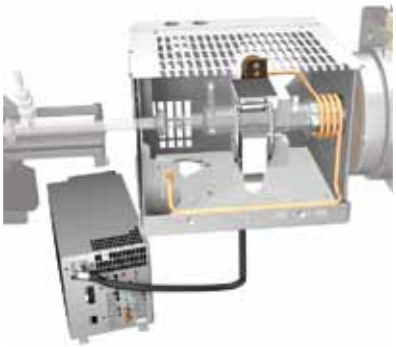
特許技術の高マトリクス導入 (HMI) キット

従来の ICP-MS 機器に比べて最大 10 倍のマトリクス耐性を提供します。HMI によってプラズマのロバスト性も向上するため、マトリクス抑制の問題が解決されます (7700x で標準)。



プラズマ RF ジェネレータ

高速の周波数マッチング型 RF ジェネレータにより、サンプルマトリクスの変化に対してプラズマの安定性が向上しました。例えば揮発性の高い有機溶媒であっても、プラズマを安定に保ちながらの導入が可能です。シールドトーチシステムが標準装備されているため、イオンエネルギーの拡散が抑えられ、He モードでエネルギー弁別による干渉の除去を効果的に行うことができます。

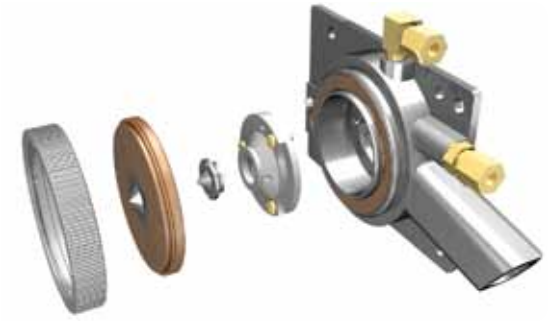


電子式ガス制御

アジレント独自のアクティブマスフローコントローラにより、すべてのプラズマガスおよびセルガスを精密に制御します。

インタフェースとコーン

ニッケル、または白金を採用したロバストなコーンは、日常のメンテナンスにおけるアクセス性を向上させ、取り外し / 交換も容易です。サンプリングコーンの取り外しや再装着には特殊な工具を一切必要としません。トーチやコーンのメンテナンスの後、トーチ位置の再調整は自動で行うことができます。



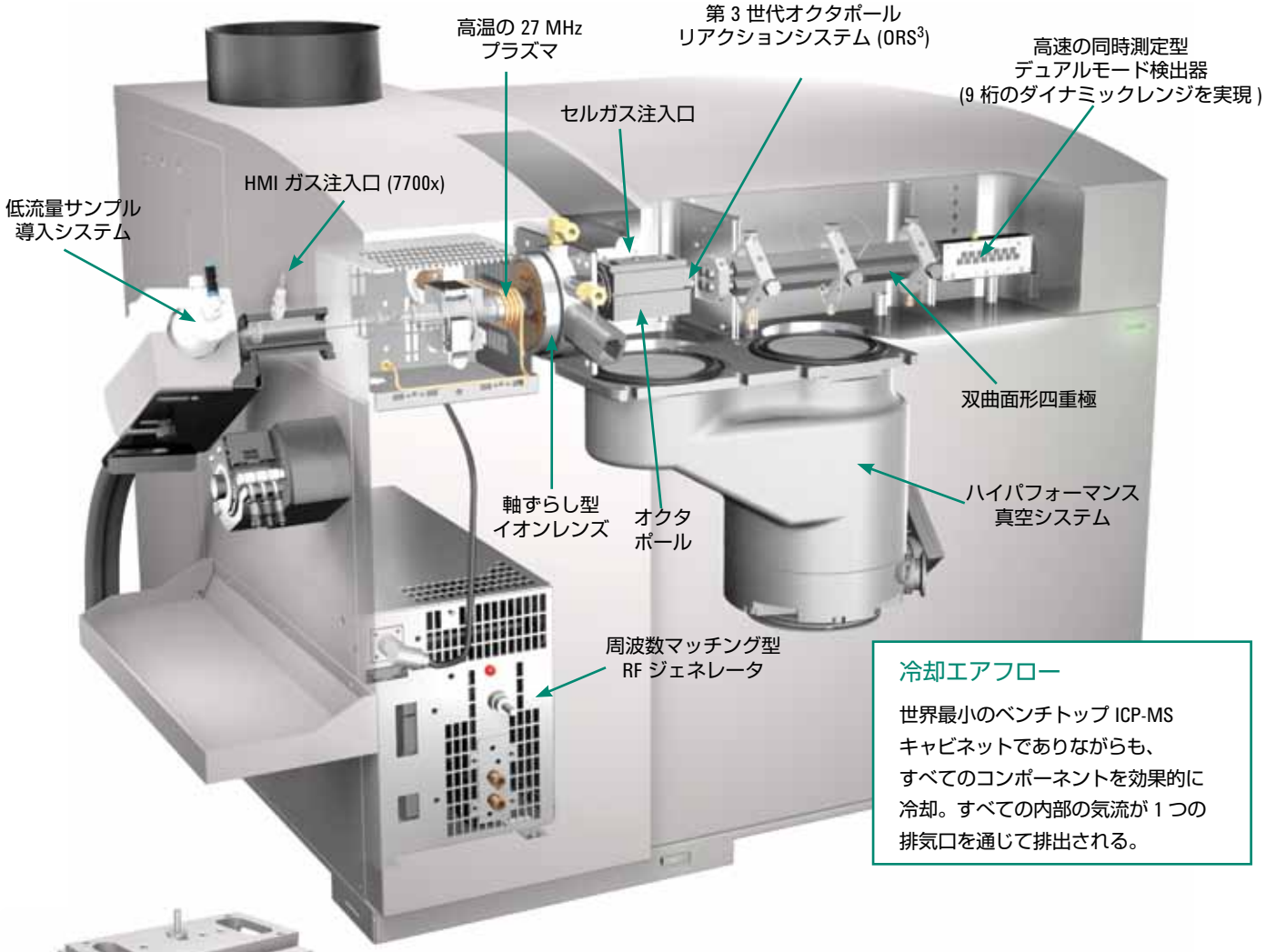
軸ずらし型イオンレンズ

常に集束された高いイオン透過性と、最小のマスバイアスバランスを提供します。さらに、イオンレンズは高真空領域の外部にあるため、定期的なクリーニングの際のアクセスが簡単です。

真空システム

1 台のスプリットフロー型ターボ分子ポンプと 1 台のロータリポンプというシンプルな構成により、メンテナンスが容易で、高速な真空排気を実現します。

Agilent 7700 シリーズ ICP-MS の詳細については、**www.agilent.com/chem/ICPMS:jp** を参照してください。



冷却エアフロー

世界最小のベンチトップ ICP-MS キャビネットでありながらも、すべてのコンポーネントを効果的に冷却。すべての内部の気流が 1 つの排気口を通じて排出される。

オクタポールリアクションシステム (ORS3)

新しい温度制御式コリジョン / リアクションセルは内部容量が小さいため、高いセルガス圧と迅速なセルモード切り替えに理想的です。分析性能を妥協して混合ガスを使用する必要はありません。

オクタポールイオンガイド

高いイオン透過率と優れた集束により、高いセル圧でもイオンの拡散が最小限に抑えられます。この結果、He モードの効率が向上し、検出限界を下げることができます。反応性の高いセルガスを使用する必要はありません。

双曲面形四重極

ICP-MS で使用されている唯一の“双曲面形”四重極が、優れたピーク分離とアバンダンス感度を実現します。マスフィルタに関するパラメータは自動調整されます。

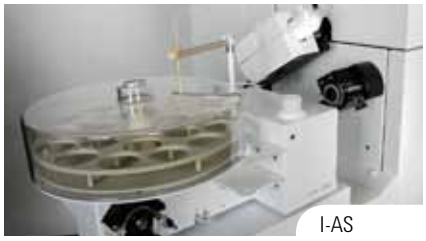
検出システム

標準のハードウェアと動作条件で 9 桁のダイナミックレンジを達成します。パルスモード、アナログモードのいずれの場合でも、積分時間は短時間 (100 us) に抑えられています。

7700 シリーズ ICP-MS の機能を拡張

幅広いオプションとアクセサリ

サンプルスループットの最大化、至高の検出下限の達成、または元素のさまざまな化学形態の分離分析などが求められている場合でも、アジレントは、7700 シリーズ向けの幅広いオプションと、お客様それぞれのアプリケーションの課題を達成するために役立つノウハウを提供しています。



I-AS

ASX-520

ISIS-DS

サンプル送液システム

インテグレートオートサンプラ (I-AS)　フローリンスステーションを備えた一体型のカバー付きオートサンプラです。超微量分析や、0.5 mL までのサンプル容量の少ない分析に最適です。フレキシビリティのあるラック構成により、最大で 89 本のバイアルと 3 本の洗浄バイアルを搭載できます。

ASX-520　最大で 360 のバイアルポジションを提供するラック構成を持ち、高いサンプルスループットが必要なアプリケーションに適しています。

ネブライザ　アジレントは、低流量、同軸型、およびパラレル型など、すべてのサンプルタイプとボリュームに適したネブライザを提供しています。

インテグレートサンプル導入システム (ISIS-DS)　30 以上の元素について USEPA 準拠の 3 回繰り返し分析を 75 秒間 (サンプル間) で実行することが可能であり、ハイスループット時でもマトリクスの導入量を削減し、生産性を向上します。

オプションガスライン　有機溶媒や LC 移動相導入の際に用いる酸素や、レーザーアブレーションの際に必要なヘリウムキャリアガスなど、混合キャリアガスが必要なアプリケーションに適しています (7700s では標準)。

耐フッ酸導入キット　O- リングを使用しない PFA 製のキットがコンタミネーションレベルを最も低く抑えます。取り外し可能なトーチインジェクタには、白金製とサファイア製が用意されています。フッ酸に対する耐性があり、高純度試薬の分析にも適しています。

レーザーアブレーション　7700 シリーズの高速同時測定型検出器と 9 桁のダイナミックレンジにより、レーザーアブレーションによる固体サンプルの直接分析に理想的です。

有機溶媒導入キット　有機溶媒向けトーチ、耐溶媒廃液キット、ペリスタルティックポンプチューブなど、揮発性の高い有機溶媒の分析に必要なサンプル導入パーツが含まれます。

Agilent 7700 シリーズ ICP-MS の詳細については、**www.agilent.com/chem/ICPMS:jp** を参照してください。

実績のスペシエーション機能

スペシエーション分析の検出器としてルーチン分析の現場に

アジレントの 7700 シリーズ ICP-MS は、クロマトグラフとのインタフェースとなるハードウエアやソフトウェア、ソリューション用に開発されたアプリケーションキットにより、HPLC や GC などのクロマトグラフとシームレスに接続したシステムを実現し、実際の分析現場で広く活用されています。

業界をリードするスペシエーション測定

環境、食品の安全性、消費者製品に関する新たな規制により、元素の総濃度だけでなく、その化合物種を定性定量する必要が生じています。したがって、ルーチンでの精密なスペシエーション分析がこれまでになく重要となっています。ICP-MS およびクロマトグラフィシステムをリードするサプライヤとして、アジレントはアプリケーションに適したシステムをご提供し、メソッド開発や、機器使用の方のトレーニングをお手伝いします。また、関連するシステムのすべてのパーツについてトレーニングを受けたアジレントのサポートエンジニアもお客様をサポートします。

7700 シリーズ ICP-MS と 7890A GC システム

700 シリーズ ICP-MS と 1200 シリーズ LC システム

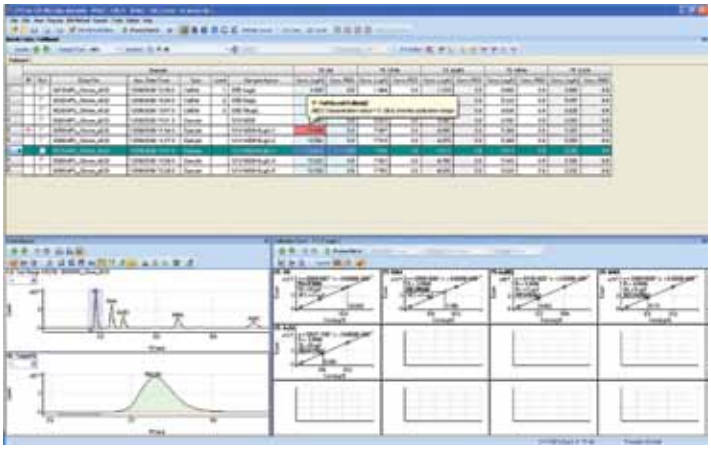
分析現場で実証されてきた LC および GC インタフェース

水や尿に含まれるヒ素のスペシエーションなどのメソッドを簡単に実行できる LC-ICP-MS キットを提供しています。独自の GC-ICP-MS インタフェースは、インジェクタの先端まで加熱 (最大 300 °C) されるため、高沸点化合物のルーチン分析にも最適です。

また、不活性な材質 (Sulfinert ™ 処理) を採用したインタフェースにより、シロキサン分析や臭素化難燃剤分析、燃料中硫黄種分析などの高度な GC-ICP-MS アプリケーションで比類のない性能を実現します。

LC-ICP-MS や GC-ICP-MS を実現するオプションソフトウェア

7700 シリーズ MassHunter ソフトウェアは、アジレントの LC-ICP-MS および GC-ICP-MS システムのメソッド設定や分析コントロールを直接実行することで、クロマトグラフとのシームレスな設定や操作を実現します。また、その他の数多くの分離技術との連結も可能にします。このオプションのクロマトグラムデータ解析ソフトウェアは、ユーザーインタフェースがスペクトルデータ解析ソフトウェアと同一であるため、操作も簡単です。



ICP-MS MassHunter WorkStation – クロマトグラムデータ解析

直観的でフレキシブルな MassHunter ソフトウェアにより、日々の分析をシンプルに

機器コントロールとデータ取り込み

新しいICP-MS **MassHunter** ソフトウェアは、プラズマ点火に続く自動機器調整から、**バッチ**や**キュー**などのメソッド設定や自動分析設定、データ処理、最終レポートの作成まで、Agilent 7700 の各ステップをこれまでになく簡単にします。このソフトウェアには、次のような特長があります。

- 初めての方でもすぐに信頼性のある一貫した分析結果を得られるオートチューンとアプリケーションに特化したプリセットメソッド
- シンプルなユーザーインタフェースとナビゲーション：単一のコントロール画面により、ハードウェア構成、性能レポート、メンテナンス時期通知機能、システム診断の概要を総合的に表示
- バッチおよびキューにより、メソッド設定やサンプル分析を指先ひとつで操作
- チューニング設定、取り込み / データ解析パラメータ、サンプルリストを表示する**バッチ画面**
- 現在のタスクおよび予定されているタスク、現在のバッチ、分析中サンプルのリアルタイムステータスを表示する**キュー画面**

コンプライアンスの求められる分析環境では、MassHunter ソフトウェアを Agilent OpenLAB ECM と統合することもできます（英語版のみ）。

明快に一覧表示されたウインドウでのデータ解析

バッチ全体をまとめて表示できる、フレキシブルでカスタマイズ可能なデータテーブルでは、カウント、濃度、RSD、繰り返しデータなど、現在のバッチ全体の概要が表示されます。次のような特長があります。

- 自動分析中でも結果をリアルタイムに更新
- 編集後やシーケンス分析中にリアルタイムで更新される、インタラクティブな検量線表示 (12 個一覧表示 /1 個詳細表示)
- 任意の設定が可能なアウトライヤ (外れ値) 機能および精度管理 (QC) 機能のフラグによる画面表示。LabQC サンプルチャート機能を内蔵
- 内標準の回収率、QC 安定性のリアルタイムプロット、検量線、マススペクトル (またはクロマトグラム) のグラフィック表示
- 印刷、スクリーン、電子ファイルなどの出力形式 (LIMS へのエクスポートを含む) に対応する編集しやすいレポートテンプレート。テンプレートは個々のサンプルでもデータバッチ全体でも使用可能

アジレントの MS プラットフォーム全体で統一されたパワフルなソフトウェア

アジレントの MassHunter ソフトウェアファミリーは、ICP-MS、LC/MS、GC/MS に対応しています。そのため、複数のテクニックをまたぐトレーニングを簡略化し、コストを削減することが可能です。

MassHunter の画面 – パフォーマンスレポート

Agilent 7700 シリーズ ICP-MS の詳細については、**www.agilent.com/chem/ICPMS:jp** を参照してください。

考え抜かれたロバスト設計

Agilent 7700 シリーズは、非常に厳しいラボ環境にも対応し、生産性の向上、トレーニング時間の短縮、メソッド開発時間の短縮化、使用要件の緩和 (クリーンルームへの設置で特に重要) により、ランニングコストを削減できるように設計されています。

高い信頼性による稼働時間と生産性の向上

アジレントのすべての ICP-MS システムと同様に、7700 シリーズは、大きいサンプル容量と高い投資収益率を実現するように設計されています。7700 シリーズは、ISO 9001 と ISO 14001 を取得した施設で製造されており、次のような特徴があります。

- 耐久性に優れたステンレス製の筐体と外部パネル
- プロトタイプ段階で衝撃、振動、温度、および湿度試験を幅広く実施することで、極度に厳しい条件下でも最適なパフォーマンスを確保
- 自動復旧—停電後の復旧時に 7700 シリーズを安全にスタンバイ状態に戻すことで時間を短縮
- 計画外のダウンタイムを最小限に抑えるメンテナンス時期通知機能
- トラブルシューティングを容易にするエラーレポートとシステム診断ツール
- 修理時間を短縮するモジュール式設計

ラボと環境にメリットをもたらす設計

メインフレームの 30 % の軽量化 (7500 シリーズとの比較) から、リサイクル可能な原料の使用率の上昇、電子コンポーネント中の有毒化合物の削減まで、7700 シリーズは、環境に与える影響を軽減するように設計、製造された ICP-MS です。

7700 シリーズ : 環境への影響を抑えるためのブレークスルー

- 冷却エアフローシステムの再設計により、熱放出を抑え、排気口からの流量を削減
- 必要とするサンプル量の削減により廃棄量を削減
- 塗料と関連する溶媒の使用量を抑えるステンレス製の外部パネル
- 7500 シリーズよりも 30 % 軽量化。わずか 115 kg の 7700 シリーズのメインフレームは、輸送時の二酸化炭素排出量を大幅に削減

アジレントの純正パーツと消耗品により最高の生産性とデータ品質を実現

アジレント独自のICP トーチからサンプリングコーンおよびスキマーコーン、独自のエレクトロンマルチプライヤ検出器まで、アジレントのICP-MS パーツと消耗品は、厳しい許容値と厳格な仕様を満たすように製造されています。また、機器のパフォーマンスを常に最高の状態に維持し、お客様に最高の結果を提供できるように、厳しい試験も実施されています。

サポートとサービスはアジレントにお任せください。

アジレントは、業界で最も信頼されるレベルのサービスを提供しています。単独の機器に対するサポート、複数の研究室にわたるソリューション、そのいずれを必要とする場合でも、お客様が問題を素早く解決し、稼働率を上げ、ラボのリソースを最適化するサポートを行います。アジレントは、以下のサービスを提供しています。

- 信頼できる操作状態を維持し、不測のダウンタイムを最小限に抑えるための、オンサイト予防メンテナンス(PM)
- 機器のトラブルシューティング、メンテナンス、修理
- 機器稼働率とラボ生産性を最大限に引き上げる、リモート診断およびモニタリングサービス
- 専門家のコンサルティングおよびトレーニングコース

アジレントバリュープロミス：10 年間の性能と価値

絶えず進化する製品ラインナップに加えて、アジレントは業界で他に類を見ないサービスを提供しています。アジレントバリュープロミスは、ご購入の日から10年間、製品の性能と価値をサポートするというものです。また、アップグレードの際には、製品の残存価値に見合った導入プランを提供します。アジレントは現在の安全な購入を保証するだけでなく、将来にわたってその投資が価値あるものになることを確信していただけるよう努めております。

アジレントサービス保証

アジレントサービス契約の対象となっている機器に不具合が生じた場合、アジレントはその修理または交換作業を無償で実施します。ラボが最高の生産性で稼動し続けるため、他のメーカーに先行した高いレベルのサポートサービスを提供します。

詳細情報

ホームページ：
www.agilent.com/chem/ICPMS:jp

カストマコンタクトセンタ：
フリーダイヤル 0120-477-111

本製品は薬事法に基づく医療機器の登録を行っておりません。アジレントは本文書に誤りが発見された場合、また、本文書の使用により付随的または間接的に生じる損害について一切免責とさせていただきます。本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。

アジレント・テクノロジー株式会社
© Agilent Technologies, Inc. 2010
Printed in Japan July 13, 2010
5990-4025JAJP

Agilent Technologies